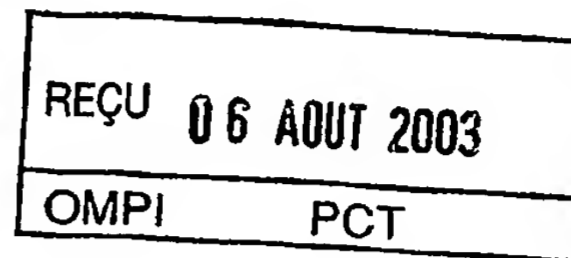


Rec'd PCT/PTO 06 JAN 2005

PCT/EP 03/07214

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 31 350.4
Anmeldetag: 11. Juli 2002
Anmelder/Inhaber: ZF Friedrichshafen AG,
Friedrichshafen/DE
Bezeichnung: Mehrstufengetriebe
IPC: F 16 H 3/66

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 21. November 2002
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wasmaier

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

A 9161
06/00
EDV-L

BEST AVAILABLE COPY

Mehrstufengetriebe

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Mehrstufenge-
5 triebe in Planetenbauweise, insbesondere ein Automatgetrie-
be für ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Patent-
anspruchs 1.

Automatgetriebe, insbesondere für Kraftfahrzeuge, um-
fassen nach dem Stand der Technik Planetensätze, die mit-
tels Reibungs- bzw. Schaltelelementen wie etwa Kupplungen und
Bremsen geschaltet werden und üblicherweise mit einem einer
Schlupfwirkung unterliegenden und wahlweise mit einer Über-
brückungskupplung versehenen Anfahrerelement wie etwa einem
15 hydrodynamischen Drehmomentwandler oder einer Strömungs-
kupplung verbunden sind.

Ein derartiges Getriebe geht aus der EP 0 434 525 A1
hervor. Es umfasst im wesentlichen eine Antriebswelle und
20 eine Abtriebswelle, die parallel zueinander angeordnet
sind, einen konzentrisch zur Abtriebswelle angeordneten
Doppelplanetenradsatz und fünf Schaltelelemente in der Form
von drei Kupplungen und zwei Bremsen, deren wahlweise Sper-
rung jeweils paarweise die verschiedenen Gangübersetzungen
25 zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle bestimmt.
Hierbei weist das Getriebe einen Vorschaltradsatz und zwei
Leistungswege auf, so dass durch das selektive paarweise
Eingreifen der fünf Schaltelelemente sechs Vorwärtsgänge er-
zielt werden.

30

Hierbei werden bei dem ersten Leistungsweg zwei Kupp-
lungen zur Übertragung des Drehmomentes vom Vorschaltrad-
satz zu zwei Elementen des Doppelplanetenradsatzes benö-

5 tigt. Diese sind in Kraftflussrichtung im wesentlichen hinter dem Vorschaltradsatz in Richtung Doppelplanetenradsatz angeordnet. Bei dem zweiten Leistungsweg ist eine weitere Kupplung vorgesehen, die diesen mit einem weiteren Element des Doppelplanetenradsatzes lösbar verbindet. Hierbei sind die Kupplungen derart angeordnet, dass der Innenlammelen-träger den Abtrieb bildet.

15 Des weiteren ist aus der Druckschrift US 6,139,463 ein kompaktes Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise, insbesondere für ein Kraftfahrzeug bekannt, welches zwei Planetenradsätze und einen Vorschaltradsatz sowie drei Kupplungen und zwei Bremsen aufweist. Bei diesem bekannten Mehrstufengetriebe sind bei einem ersten Leistungsweg zwei Kupplungen C-1 und C-3 zum Übertragen des Drehmoments vom Vorschaltradsatz zu den beiden Planetenradsätzen vorgesehen. Hierbei ist der Außenlamellenträger bzw. die Zylinder- bzw. Kolben- und Druckausgleichsseite der Kupplung C-3 mit einer ersten Bremse B-1 verbunden. Zudem ist der Innenlamellenträger der dritten Kupplung C-3 mit der Zylinder- bzw. Kolben- und Druckausgleichsseite der ersten Kupplung C-1 verbunden, wobei der Innenlamellenträger der ersten Kupplung C-1 abtriebsseitig angeordnet ist und mit einem Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes verbunden ist.

25

30 Des weiteren ist aus der DE 199 49 507 A1 der Anmelderin ein Mehrstufengetriebe bekannt, bei dem an der Antriebswelle zwei nicht schaltbare Vorschaltradsätze vorgesehen sind, die ausgangsseitig zwei Drehzahlen erzeugen, die neben der Drehzahl der Antriebswelle wahlweise auf einen auf die Abtriebswelle wirkenden, schaltbaren Doppelplanetenradsatz durch selektives Schließen der verwendeten Schaltelemente derart schaltbar sind, dass zum Umschalten

von einem Gang in den jeweils nächst folgenden höheren oder niedrigeren Gang von den beiden gerade betätigten Schaltelementen jeweils nur ein Schaltelement zu- oder abgeschaltet werden muss.

5

Des weiteren ist aus der DE 199 12 480 A1 ein automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe mit drei Einsteg-Planetensätzen sowie drei Bremsen und zwei Kupplungen zum Schalten von sechs Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang und mit einer Antriebs- sowie einer Abtriebswelle bekannt. Das automatisch schaltbare Kraftfahrzeuggetriebe ist derart ausgebildet, dass die Antriebswelle direkt mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes verbunden ist und dass die Antriebswelle über die erste Kupplung mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes und/oder über die zweite Kupplung mit dem Steg des ersten Planetensatzes verbindbar ist. Zusätzlich oder alternativ ist das Sonnenrad des ersten Planetensatzes über die erste Bremse mit dem Gehäuse des Getriebes und/oder der Steg des ersten Planetensatzes über die zweite Bremse mit dem Gehäuse und/oder dem Sonnenrad des dritten Planetensatzes über die dritte Bremse mit dem Gehäuse verbindbar.

15

20

25

30

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Mehrstufengetriebe der eingangs genannten Art vorzuschlagen, bei dem der Bauaufwand optimiert wird und zudem der Wirkungsgrad in den Hauptfahrgängen hinsichtlich der Schlepp- und Verzahnungsverluste verbessert wird. Zudem sollen bei dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe geringe Momente auf die Schaltelemente und Planetensätze wirken sowie die Drehzahlen der Wellen, Schaltelemente und Planetensätze möglichst gering gehalten werden. Des weiteren soll

die Anzahl der Gänge sowie die Getriebespreizung erhöht werden.

5 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Demnach wird ein erfindungsgemäßes Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise vorgeschlagen, welches eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle aufweist, welche in einem Gehäuse angeordnet sind. Des weiteren sind zumindest drei Einstegplanetensätze, mindestens sieben drehbare Wellen sowie zumindest sechs Schaltelemente, umfassend Bremsen und 15 Kupplungen, vorgesehen, deren selektives Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle bewirkt, sodass vorzugsweise acht Vorwärtsgänge und zwei Rückwärtsgänge realisierbar sind.

20

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist bei dem Mehrstufenschaltgetriebe vorgesehen, dass der Antrieb durch eine Welle erfolgt, welche ständig mit einem Element des ersten Planetensatzes verbunden ist und dass der Abtrieb über eine 25 Welle erfolgt, welche mit dem Hohlrad des zweiten Planetensatzes und dem Hohlrad des dritten Planetensatzes verbunden ist. Des weiteren ist bei dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe vorgesehen, dass eine dritte Welle ständig mit einem weiteren Element des ersten Planetensatzes verbunden ist, dass eine vierte Welle ständig mit dem Steg des zweiten Planetensatzes und dem Steg des dritten Planetensatzes 30 verbunden ist, dass eine fünfte Welle ständig mit dem Hohlrad des ersten Planetensatzes verbunden ist, dass eine

5 sechste Welle ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes verbunden ist und dass eine weitere, siebte Welle ständig mit dem Sonnenrad des dritten Planetensatzes verbunden ist, wobei die Planetensätze mit Wellen und Schaltelementen gekoppelt sind.

Im Rahmen einer bevorzugten Ausführungsform ist die Antriebswelle mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes und die dritte Welle mit dessen Steg verbunden, wobei eine weitere Ausführungsform eine Vertauschung dieser Bindungen vorsieht, so dass die Antriebswelle mit dem Steg des ersten Planetensatzes und die dritte Welle mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes verbunden ist.

15 Gemäß der Erfindung sind der erste und der dritte Planetensatz als Plus-Planetensätze ausgebildet; der zweite Planetensatz ist ein Minus-Planetensatz.

20 Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Mehrstufengetriebes ergeben sich geeignete Übersetzungen sowie eine erhebliche Erhöhung der Gesamtspreizung des Mehrstufengetriebes, wodurch eine Verbesserung des Fahrkomforts und eine signifikante Verbrauchsabsenkung bewirkt werden.

25 Das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe eignet sich für jedes Kraftfahrzeug, insbesondere für Personenkraftfahrzeuge und für Nutzkraftfahrzeuge, wie z. B. Lastkraftwagen, Busse, Baufahrzeuge, Schienenfahrzeuge, Gleiskettenfahrzeuge und dergleichen.

30 Darüber hinaus wird mit dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe durch eine geringe Anzahl an Schaltelementen, vorzugsweise vier Kupplungen und zwei Bremsen, der

5 Bauaufwand erheblich reduziert. In vorteilhafter Weise ist es mit dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe möglich, ein Anfahren mit einem hydrodynamischen Wandler, einer externen Anfahrkupplung oder auch mit sonstigen geeigneten externen Anfahrelementen durchzuführen. Es ist auch denkbar, einen Anfahrvorgang mit einem im Getriebe integrierten Anfahrelement zu ermöglichen. Vorzugsweise eignet sich ein Schaltelement, welches im ersten Gang und in den Rückwärtsgängen betätigt wird.

Darüber hinaus ergibt sich bei dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe ein guter Wirkungsgrad in den Hauptfahrgängen bezüglich der Schlepp- und Verzahnungsverluste.

15 Des weiteren liegen geringe Momente in den Schaltele-
menten und in den Planetensätzen des Mehrstufengetriebes
vor, wodurch der Verschleiß bei dem Mehrstufengetriebe in
vorteilhafter Weise reduziert wird. Ferner wird durch die
geringen Momente eine entsprechend geringe Dimensionierung
20 ermöglicht, wodurch der benötigte Bauraum und die entspre-
chenden Kosten reduziert werden. Darüber hinaus liegen auch
geringe Drehzahlen bei den Wellen, den Schaltelelementen und
den Planetensätzen vor.

25 Außerdem ist das erfindungsgemäße Getriebe derart kon-
zipiert, dass eine Anpassbarkeit an unterschiedliche Trieb-
strangausgestaltungen sowohl in Kraftflussrichtung als auch
in räumlicher Hinsicht ermöglicht wird.

30 Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen
beispielhaft näher erläutert.

samt sieben drehbare Wellen auf, nämlich die Wellen 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7.

5 Erfindungsgemäß ist bei dem Mehrstufengetriebe gemäß Fig. 1 vorgesehen, dass der Antrieb durch die Welle 1 erfolgt, welche ständig mit dem Steg des ersten Planetensatzes P1 verbunden ist. Der Abtrieb erfolgt über die Welle 2, welche ständig mit dem Hohlrad des zweiten Planetensatzes P2 und dem Hohlrad des dritten Planetensatzes P3 verbunden ist. Des weiteren ist die Welle 3 ständig mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes P1 verbunden und die Welle 4 ist ständig mit dem Steg des zweiten Planetensatzes P2 und dem Steg des dritten Planetensatzes P3 verbunden. Darüber hinaus ist die Welle 5 ständig mit dem Hohlrad
15 des ersten Planetensatzes P1 verbunden. Die weitere drehbare Welle 6 ist erfindungsgemäß ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes P2 und die Welle 7 mit dem Sonnenrad des dritten Planetensatzes P3 verbunden.

20 Bei dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe ist die Welle 3 durch die Bremse 03 und die Welle 4 durch die Bremse 04 an das Gehäuse G ankoppelbar. Die Kupplung 14 verbindet die Welle 1 und die Welle 4 lösbar miteinander; die Welle 3 und die Welle 6 sind über die Kupplung 36 lösbar
25 miteinander verbunden. Des weiteren verbindet die Kupplung 56 die Wellen 5 und 6 und die Kupplung 57 die Wellen 5 und 7 lösbar miteinander.

30 In Fig. 2 ist eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes gezeigt. Der Unterschied zu der Ausführungsform gemäß Fig. 1 besteht darin, dass die Antriebswelle 1 mit dem Sonnenrad des ersten Planetensat-

zes P1 verbunden ist und dass die Welle 3 mit dem Steg des ersten Planetensatzes P1 verbunden ist.

5 In Fig. 3 ist ein Schaltschema des erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes gemäß den Fig. 1 und 2 dargestellt. Dem Schaltschema können die jeweiligen Übersetzungen i der einzelnen Gangstufen und die daraus zu bestimmenden Stufensprünge ϕ beispielhaft entnommen werden. Des weiteren kann dem Schaltschema entnommen werden, dass bei sequentieller Schaltweise Doppelschaltungen vermieden werden, da zwei benachbarte Gangstufen jeweils zwei Schaltelemente gemeinsam benutzen.

15 Für die ersten sieben Vorwärtsgänge ist die Kupplung 57 ständig geschlossen. Zusätzlich werden für den ersten Gang die Bremse 04 und die Kupplung 36, für den zweiten Gang die Bremsen 03 und 04, für den dritten Gang die Bremse 03 und die Kupplung 36, für den vierten Gang die Bremse 03 und die Kupplung 56, für den fünften Gang die Bremse 03 und die Kupplung 14, für den sechsten Gang die Kupplungen 14 und 56 und für den siebten Gang die Bremse 03 und die Kupplung 14 aktiviert. Für den achten Gang werden die Bremse 03 und die Kupplungen 14 und 36 geschlossen. Der erste Rückwärtsgang R1 erfordert die Schaltelemente 03, 04
20 und 56; für den zweiten Rückwärtsgang R2 sind die Schaltelemente 04, 36 und 56 aktiviert.
25

30 Gemäß der Erfindung ist es möglich, an jeder geeigneten Stelle des Mehrstufengetriebes zusätzliche Freiläufe vorzusehen, beispielsweise zwischen einer Welle und dem Gehäuse oder um zwei Wellen gegebenenfalls zu verbinden.

5 Zudem ist es durch die erfindungsgemäße Bauweise möglich, Antrieb und Abtrieb vorzugsweise für Quer-, Front-Längs-, Heck-Längs- oder Allradanordnungen auf der gleichen Seite des Getriebes bzw. des Gehäuses anzuordnen. Auf der Antriebsseite oder auf der Abtriebsseite können zudem ein Achsdifferential und/oder ein Verteilerdifferential angeordnet werden.

15 Im Rahmen einer vorteilhaften Weiterbildung kann die Antriebswelle 1 durch ein Kupplungselement von einem Antriebs-Motor nach Bedarf getrennt werden, wobei als Kupplungselement ein hydrodynamischer Wandler, eine hydraulische Kupplung, eine trockene Anfahrkupplung, eine nasse Anfahrkupplung, eine Magnetpulverkupplung oder eine Fliehkraftkupplung einsetzbar sind. Es ist auch möglich, ein derartiges Anfahrelement in Kraftflussrichtung hinter dem Getriebe anzuordnen, wobei in diesem Fall die Antriebswelle 1 ständig mit der Kurbelwelle des Motors verbunden ist. Das Anfahren kann gemäß der Erfindung auch mittels eines
20 Schaltelements des Getriebes erfolgen. Bevorzugt kann als Anfahrelement die Bremse 04, die sowohl im ersten Vorwärtsgang als auch im ersten Rückwärtsgang aktiviert ist, verwendet werden.

25 Das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe ermöglicht außerdem die Anordnung eines Torsionsschwingungsdämpfers zwischen Motor und Getriebe.

30 Im Rahmen einer weiteren, nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung kann auf jeder Welle, bevorzugt auf der Antriebswelle 1 oder der Abtriebswelle 2, eine verschleißfreie Bremse, wie z. B. ein hydraulischer oder

elektrischer Retarder oder dergleichen, angeordnet sein,
welches insbesondere für den Einsatz in Nutzkraftfahrzeugen
von besonderer Bedeutung ist. Des weiteren kann zum Antrieb
von zusätzlichen Aggregaten auf jeder Welle, bevorzugt auf
5 der Antriebswelle 1 oder der Abtriebswelle 2, ein Nebenab-
trieb vorgesehen sein.

Die eingesetzten Schaltelemente können als lastschal-
tende Kupplungen oder Bremsen ausgebildet sein. Insbesonde-
re können kraftschlüssige Kupplungen oder Bremsen, wie
z. B. Lamellenkupplungen, Bandbremsen und/oder Konuskupp-
lungen, verwendet werden. Des weiteren können als Schalt-
elemente auch formschlüssige Bremsen und/oder Kupplungen,
wie z. B. Synchronisierungen oder Klauenkupplungen einge-
15 setzt werden.

Ein weiterer Vorteil des hier vorgestellten Mehr-
stufengetriebes besteht darin, dass auf jeder Welle als
Generator und/oder als zusätzliche Antriebsmaschine eine
20 elektrische Maschine anbringbar ist.

Die funktionalen Merkmale der Ansprüche können kon-
struktiv auf verschiedenartigste Weise ausgebildet sein.
Der Einfachheit halber sind diese konstruktiven Ausbil-
25 dungsmöglichkeiten nicht explizit beschrieben. Selbstver-
ständlich fällt jedoch jede konstruktive Ausbildung der
Erfindung, insbesondere jede räumliche Anordnung der Plane-
tensätze und der Schaltelemente an sich sowie zueinander
und soweit technisch sinnvoll, unter den Schutzzumfang der
30 Ansprüche.

Bezugszeichen

	1	Welle
5	2	Welle
	3	Welle
	4	Welle
	5	Welle
	6	Welle
	7	Welle
	03	Bremse
	04	Bremse
	14	Kupplung
	36	Kupplung
15	56	Kupplung
	57	Kupplung
	P1	Planetensatz
	P2	Planetensatz
20	P3	Planetensatz
	An	Antrieb
	Ab	Abtrieb
	i	Übersetzung
	ϕ	Stufensprung
25	G	Gehäuse

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise, insbesondere ein Automatgetriebe für ein Kraftfahrzeug, umfassend
5 eine Antriebswelle (1) und eine Abtriebswelle (2), welche in einem Gehäuse (G) angeordnet sind, drei Einsteg-Planetensätze (P1, P2, P3), mindestens sieben drehbare Wellen (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) sowie mindestens sechs Schaltele-
mente (03, 04, 14, 36, 56, 57), umfassend Bremsen und Kupplungen, deren selektives Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen der Antriebswelle (1) und der
Abtriebswelle (2) bewirkt, sodass acht Vorwärtsgänge und zwei Rückwärtsgänge realisierbar sind, dadurch g e -
15 k e n n z e i c h n e t , dass der Antrieb durch eine Welle (1) erfolgt, welche ständig mit einem Element des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist, dass der Abtrieb über eine Welle (2) erfolgt, welche ständig mit dem Hohlrad des zweiten Planetensatzes (P2) und dem Hohlrad des dritten
20 Planetensatzes (P3) verbunden ist, dass eine Welle (3) ständig mit einem weiteren Element des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist, dass eine Welle (4) ständig mit dem Steg des zweiten Planetensatzes (P2) und dem Steg des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist, dass eine Welle (5)
25 ständig mit dem Hohlrad des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist, dass eine Welle (6) ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes (P2) verbunden ist, dass eine Welle (7) ständig mit dem Sonnenrad des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist, wobei die Welle (3) durch eine
30 Bremse (03) an das Gehäuse (G) ankoppelbar ist, die Welle (4) durch eine Bremse (04) an das Gehäuse (G) ankoppelbar ist, eine Kupplung (14) die Welle (1) und die Welle (4) lösbar miteinander verbindet, eine Kupplung (36) die Wel-

le (3) und die Welle (6) lösbar miteinander verbindet, eine Kupplung (56) die Welle (5) und die Welle (6) lösbar miteinander verbindet und wobei eine Kupplung (57) die Welle (5) und die Welle (7) lösbar miteinander verbindet.

5

2. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (1) ständig mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist und dass die Welle (3) ständig mit dem Steg des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist.

15

3. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (1) ständig mit dem Steg des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist und dass die Welle (3) ständig mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist.

20

4. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Planetensatz (P1) und der dritte Planetensatz (P3) als Plus-Planetensätze ausgebildet sind und dass der zweite Planetensatz (P2) als Minus-Planetensatz ausgebildet ist.

25

5. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Planetensatz (P2) und der dritte Planetensatz (P3) als Ravigneaux-Planetensatz mit einem gemeinsamen Steg und einem gemeinsamen Hohlrad zusammengefasst sind.

30

6. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an jeder geeigneten Stelle zusätzliche Freiläufe einsetzbar sind.

7. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 6, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , dass die Freiläufe zwischen den
Wellen (1, 3, 3, 4, 5, 6, 7) und dem Gehäuse (G) vorgesehen
sind.

5

8. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden An-
sprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
Antrieb und Abtrieb auf der gleichen Seite des Gehäuses
vorgesehen sind.

9. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden An-
sprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass ein
Achs- und/oder ein Verteilerdifferential auf der Antriebs-
seite oder der Abtriebsseite angeordnet ist.

15

10. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
die Antriebswelle (1) durch ein Kupplungselement von einem
Antriebs-Motor trennbar ist.

20

11. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 10, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass als Kupplungselement
ein hydrodynamischer Wandler, eine hydraulische Kupplung,
eine trockene Anfahrkupplung, eine nasse Anfahrkupplung,
eine Magnetpulverkupplung oder eine Fliehkraftkupplung vor-
gesehen ist.

25

12. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
in Kraftflussrichtung hinter dem Getriebe ein externes An-
fahrelement, insbesondere nach Anspruch 11, anordbar ist,
wobei die Antriebswelle (1) fest mit der Kurbelwelle des
Motors verbunden ist.

30

13. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass das Anfahren mittels eines Schaltelements des Getriebes erfolgt, wobei die Antriebswelle (1) ständig mit der Kur-
5 belwelle des Motors verbunden ist.

14. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 13, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass als Schaltelement die Bremse (04) einsetzbar ist.

15. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass zwischen Motor und Getriebe ein Torsionsschwingungsdämpfer anordbar ist.

15

16. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass auf jeder Welle eine verschleißfreie Bremse anordbar ist.

20

17. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass zum Antrieb von zusätzlichen Aggregaten auf jeder Welle ein Nebenabtrieb anordbar ist.

25

18. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 17, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass der Nebenabtrieb auf der Antriebswelle (1) oder der Abtriebswelle (2) anordbar ist.

30

19. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass die Schaltelemente als lastschaltende Kupplungen oder Bremsen ausgebildet sind.

20. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 19, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass Lamellenkupplungen,
Bandbremsen und/oder Konuskupplungen einsetzbar sind.

5 21. Mehrstufengetriebe nach einem der Ansprüche 1
bis 18, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass als
Schaltelemente formschlüssige Bremsen und/oder Kupplungen
vorgesehen sind.

22. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
auf jeder Welle als Generator und/oder als zusätzliche An-
triebsmaschine eine elektrische Maschine anbringbar ist.

Zusammenfassung

Mehrstufengetriebe

5

Das Mehrstufengetriebe umfasst eine Antriebswelle (1) und eine Abtriebswelle (2), welche in einem Gehäuse angeordnet sind, drei Einsteg-Planetensätze (P1, P2, P3), sieben drehbare Wellen (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) sowie sechs Schaltelelemente (03, 04, 14, 36, 56, 57), umfassend Bremsen und Kupplungen, deren selektives Eingreifen acht Vorwärtsgänge und zwei Rückwärtsgänge realisiert, wobei der Antrieb durch eine Welle (1) erfolgt, welche ständig mit dem Steg des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist, der Abtrieb über eine Welle (2) erfolgt, welche mit dem Hohlrad des zweiten Planetensatzes (P2) und dem Hohlrad des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist, eine Welle (3) ständig mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist, eine Welle (4) mit dem Steg des zweiten Planetensatzes (P2) und dem Steg des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist, eine Welle (5) ständig mit dem Hohlrad des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist, eine Welle (6) ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes (P2) verbunden ist, eine Welle (7) ständig mit dem Sonnenrad des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist, und wobei die Planetensätze (P1, P2, P3) mit Wellen (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) und Schaltelelementen (03, 04, 14, 36, 56, 57) gekoppelt sind.

30

Fig. 1

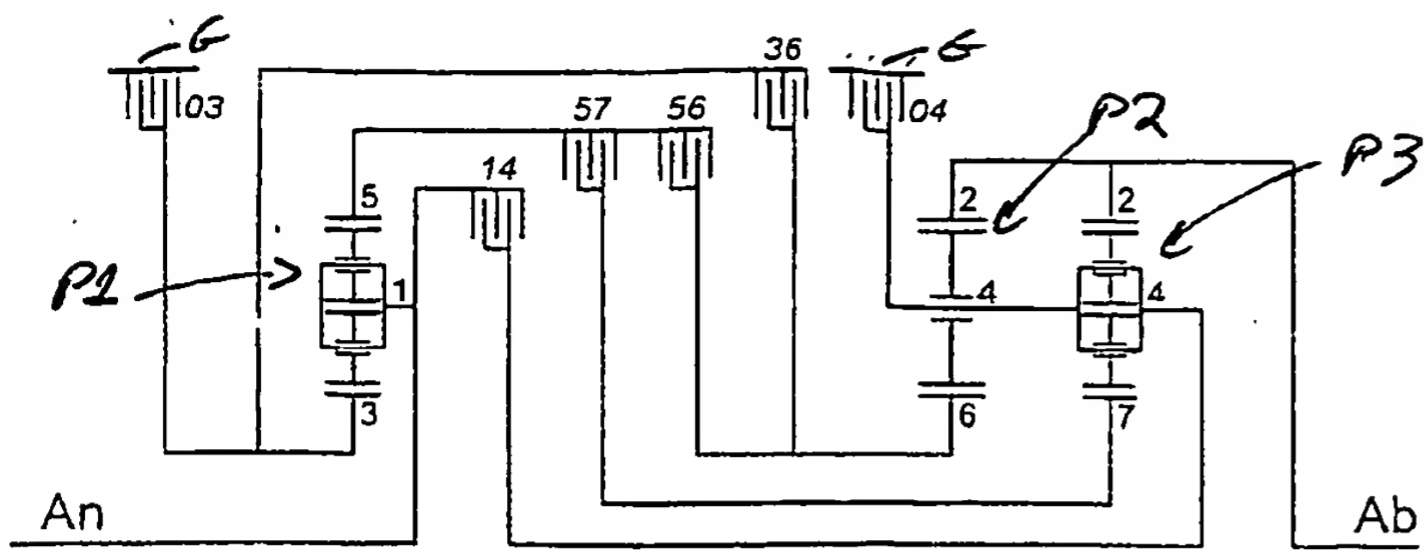


FIG. 1

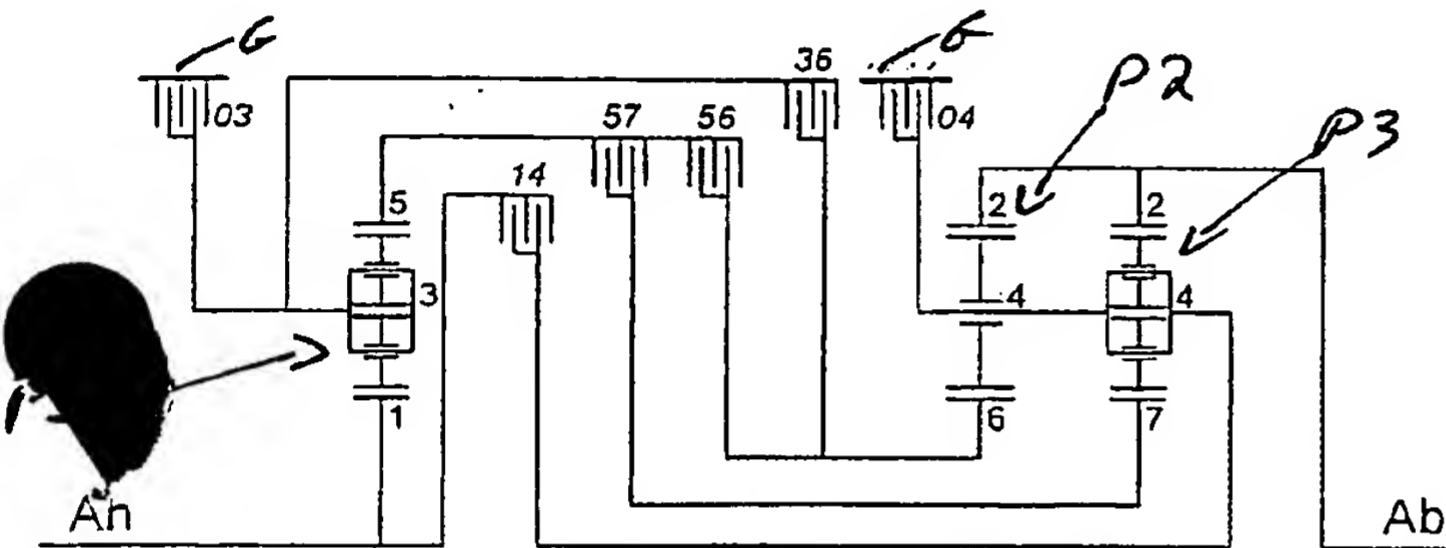


FIG. 2

Gang :	03	04	14	36	56	57	i	ϕ
1		•		•		•	5,66	1,53
2	•	•				•	3,70	1,57
3	•			•		•	2,36	1,31
4	•				•	•	1,81	1,41
5	•		•			•	1,28	1,28
6			•		•	•	1,00	1,18
7	•		•			•	0,84	1,19
8	•		•	•			0,71	0,77
R1	•	•			•		-4,38	0,43
R2		•		•	•		-2,42	7,99

FIG. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.